

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-168873

(43)Date of publication of application : 22.06.2001

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

H04B 7/24

H04J 3/16

(21)Application number : 11-348058

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 07.12.1999

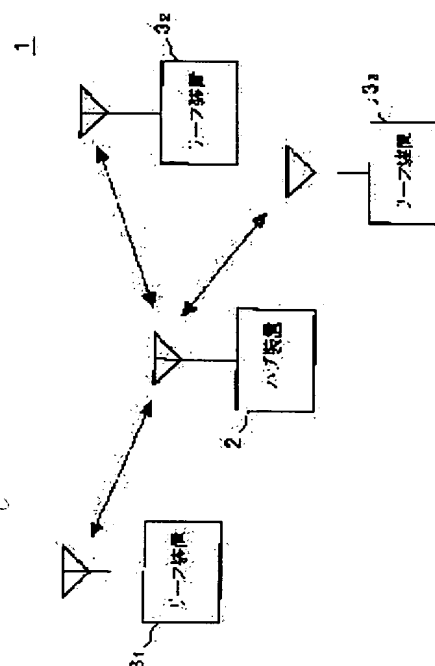
(72)Inventor : MAEJIMA YASUNARI

(54) RADIO COMMUNICATION SYSTEM, ITS METHOD AND RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a radio communication system, its method and radio communication equipment, by which the connection register of radio communication equipment to be controlled is executed automatically.

SOLUTION: Free slot information, showing a free time division multiplex time slot, is transmitted from a hub device 2 to a leaf device 31 or the like. A connection register request signal is transmitted from the leaf device 3 or the like, to the hub device 2 through the use of the free time division multiplex time slot. The free time division multiplex time slot is assigned to the leaf device 31 or the like, which transmits the connection register request signal by the hub device 2, so that connection register is executed. The leaf device 31 or the like, transmits a station synchronous packet through the use of the assigned time division multiplex time slot.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-168873

(P2001-168873A)

(43) 公開日 平成13年6月22日 (2001. 6. 22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターマコード* (参考)
H 0 4 L 12/28		H 0 4 B 7/24	E 5 K 0 2 8
H 0 4 B 7/24		H 0 4 J 3/16	Z 5 K 0 3 3
H 0 4 J 3/16		H 0 4 L 11/00	3 1 0 B 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-348058

(22) 出願日 平成11年12月7日 (1999. 12. 7)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 前島 康徳

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 100094053

弁理士 佐藤 隆久

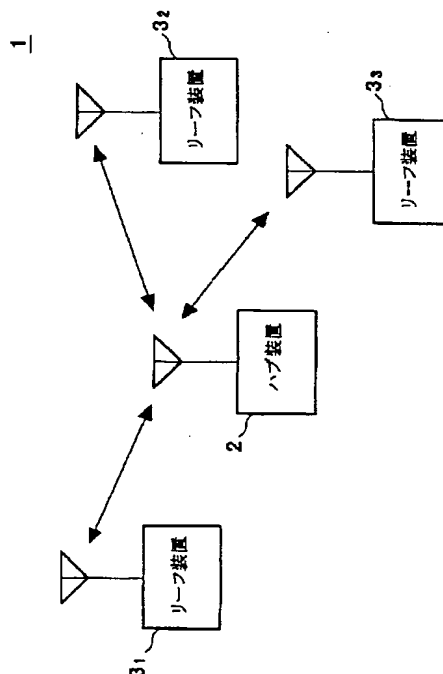
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システムおよびその方法と無線通信装置

(57) 【要約】

【課題】 制御される無線通信装置の接続登録を自動的に行うことが可能な無線通信システムおよびその方法と無線通信装置を提供する。

【解決手段】 ハブ装置2からリーフ装置3₁等に空いている時分割多重タイムスロットを示す空きスロット情報が送信される。リーフ装置3₁等からハブ装置2に空いている時分割多重タイムスロットを用いて接続登録要求信号が送信される。ハブ装置2において、前記接続登録要求信号を送信したリーフ装置3₁等に空いている時分割多重タイムスロットを割り当てて接続登録が行われる。リーフ装置3₁等は、割り当てられた時分割多重タイムスロットを用いて局同期バケットを送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】第 1 の無線通信装置が、単数または複数の第 2 の無線通信装置の無線通信を制御する無線通信システムにおいて、

前記第 1 の無線通信装置は、空いている時分割多重タイムスロットを示す空きスロット情報を前記第 2 の無線通信装置に送信し、前記空いている時分割多重タイムスロットを用いて前記第 2 の無線通信装置から受信した接続登録要求信号に基づいて、当該接続登録要求信号を送信した前記第 2 の無線通信装置に前記空いている時分割多重タイムスロットを割り当てることで当該第 2 の無線通信装置の接続登録を行い、

前記第 2 の無線通信装置は、前記空きスロット情報に基づいて、前記空いている時分割多重タイムスロットを用いて接続登録要求信号を前記第 1 の無線通信装置に送信し、前記第 1 の無線通信装置によって割り当てられた時分割多重タイムスロットを用いて制御信号を送信する無線通信システム。

【請求項 2】前記第 1 の無線通信装置および前記第 2 の無線通信装置は、前記時分割多重タイムスロットを用いて他の無線通信装置が送信した制御信号に基づいて、当該他の無線通信装置との間の通信品質を確認する請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 3】前記無線通信は、フレームを単位として行われ、

前記フレームは、前記空きスロット情報を送信する第 1 の期間と、複数の前記時分割多重タイムスロットに割り当てられた第 2 の期間とを有する請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 4】前記フレームは、データ信号を送受信する第 3 の期間をさらに有し、

前記接続登録を受けた前記第 2 の無線通信装置は、前記第 3 の期間を用いてデータ信号を送受信する請求項 3 に記載の無線通信システム。

【請求項 5】前記第 2 の無線通信装置は、前記第 1 の無線通信装置の制御に基づいて、前記第 3 の期間を用いた前記データ信号の通信を非同期方式で行う請求項 4 に記載の無線通信システム。

【請求項 6】前記第 2 の無線通信装置は、前記第 1 の無線通信装置の制御に基づいて、前記第 3 の期間内に、時分割多重タイムスロットを用いてデータ信号を送受信する第 4 の期間と、非同期方式でデータ信号を送受信する第 5 の期間とを有する請求項 4 に記載の無線通信システム。

【請求項 7】前記第 1 の無線通信装置は、前記第 2 の無線通信装置から受信した接続登録要求信号に基づいて、当該第 2 の無線通信装置に対しての接続登録を承認または拒否するかを判断し、当該判断の結果を、前記第 3 の期間を用いて当該第 2 の無線通信装置に送信する請求項 4 に記載の無線通信システム。

【請求項 8】前記第 1 の無線通信装置は、前記第 2 の無線通信装置から前記時分割多重タイムスロットを用いて受信する前記制御信号を、所定時間、受信しなかった場合に、当該第 2 の無線通信装置を切断扱いし、前記所定時間以内であれば、当該第 2 の無線通信装置から前記制御信号を受信しない場合でも、当該第 2 の無線通信装置の接続登録を保留する請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 9】単数または複数の他の無線通信装置による無線通信を制御する無線通信装置において、空いている時分割多重タイムスロットを示す空きスロット情報を前記他の無線通信装置に送信し、前記空いている時分割多重タイムスロットを用いて前記他の無線通信装置から受信した接続登録要求信号に基づいて、当該接続登録要求信号を送信した前記他の無線通信装置に前記空いている時分割多重タイムスロットを割り当てることで当該他の無線通信装置の接続登録を行う無線通信装置。

【請求項 10】前記他の無線通信装置から受信した接続登録要求信号に基づいて、当該他の無線通信装置に対しての接続登録を承認または拒否するかを判断し、当該判断の結果を、当該他の無線通信装置に送信する請求項 9 に記載の無線通信装置。

【請求項 11】前記接続登録された前記他の無線通信装置から定期的に制御信号を受信し、当該制御信号を、所定時間、受信しなかった場合に、当該第 2 の無線通信装置を切断扱いし、前記所定時間以内であれば、当該他の無線通信装置から前記制御信号を受信しない場合でも、当該他の無線通信装置の接続登録を保留する請求項 9 に記載の無線通信装置。

【請求項 12】他の無線通信装置によって制御される無線通信装置において、前記他の無線通信装置から受信した空きスロット情報に基づいて、空いている時分割多重タイムスロットを用いて接続登録要求信号を前記他の無線通信装置に送信し、前記他の無線通信装置によって接続登録が許可された後に、当該接続登録によって割り当てられた時分割多重タイムスロットを用いて制御信号を送信する無線通信装置。

【請求項 13】第 1 の無線通信装置によって単数または複数の第 2 の無線通信装置の無線通信を制御する無線通信方法において、

前記第 1 の無線通信装置から前記第 2 の無線通信装置に、空いている時分割多重タイムスロットを示す空きスロット情報を送信し、

前記第 2 の無線通信装置から前記第 1 の無線通信装置に、前記空きスロット情報に基づいて、前記空いている時分割多重タイムスロットを用いて接続登録要求信号を送信し、

前記第 1 の無線通信装置において、前記空いている時分

割多重タイムスロットを用いて前記第2の無線通信装置から受信した接続登録要求信号に基づいて、当該接続登録要求信号を送信した前記第2の無線通信装置に前記空いている時分割多重タイムスロットを割り当てて当該第2の無線通信装置の接続登録を行い、
前記第2の無線通信装置は、前記第1の無線通信装置によって割り当てられた時分割多重タイムスロットを用いて制御信号を送信する無線通信方法。

【請求項14】前記第1の無線通信装置および前記第2の無線通信装置は、前記時分割多重タイムスロットを用いて他の無線通信装置が送信した制御信号に基づいて、当該他の無線通信装置との間の通信品質を確認する請求項13に記載の無線通信方法。

【請求項15】前記無線通信は、フレームを単位として行われ、
前記フレームは、前記空きスロット情報を送信する第1の期間と、複数の前記時分割多重タイムスロットに割り当てられた第2の期間とを有する請求項13に記載の無線通信方法。

【請求項16】前記フレームは、データ信号を送受信する第3の期間をさらに有し、
前記接続登録を受けた前記第2の無線通信装置は、前記第3の期間を用いてデータ信号を送受信する請求項15に記載の無線通信方法。

【請求項17】前記第2の無線通信装置は、前記第1の無線通信装置の制御に基づいて、前記第3の期間を用いた前記データ信号の通信を非同期方式で行う請求項16に記載の無線通信方法。

【請求項18】前記第2の無線通信装置は、前記第1の無線通信装置の制御に基づいて、前記第3の期間内に、時分割多重タイムスロットを用いてデータ信号を送受信する第4の期間と、非同期方式でデータ信号を送受信する第5の期間とを有する請求項16に記載の無線通信方法。

【請求項19】前記第1の無線通信装置は、
前記第2の無線通信装置から受信した接続登録要求信号に基づいて、当該第2の無線通信装置に対しての接続登録を承認または拒否するかを判断し、当該判断の結果を、前記第3の期間を用いて当該第2の無線通信装置に送信する請求項16に記載の無線通信方法。

【請求項20】前記第1の無線通信装置は、前記第2の無線通信装置から前記時分割多重タイムスロットを用いて受信する前記制御信号を、所定時間、受信しなかった場合に、当該第2の無線通信装置を切断扱いし、前記所定時間以内であれば、当該第2の無線通信装置から前記制御信号を受信しない場合でも、当該第2の無線通信装置の接続登録を保留する請求項13に記載の無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、制御する無線通信装置が制御される無線通信装置の接続登録を行う際に用いられる無線通信システムおよびその方法と無線通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、制御する無線通信装置による接続登録が行われたことを条件に、制御される無線通信装置による無線通信が可能となる無線通信システムがある。このような無線通信システムでは、制御する無線通信装置が、制御される無線通信装置にポーリングを行い、当該ポーリングによって、制御される無線通信装置による送信が許可される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の無線通信システムでは、制御される無線通信装置からの送信がポーリングによって許可され、当該ポーリングは接続登録されている無線通信装置に対してのみ行われるため、接続登録されていない無線通信装置は接続登録要求信号を送信できず、接続登録を自動的に行うことができないという問題がある。また、上述した従来の無線通信システムでは、制御する無線通信装置が、接続登録された無線通信装置からの制御信号を受信できない場合に、当該無線通信装置の接続登録を無効、すなわち接続を切断する。従って、無線環境の不安定性に起因して、制御する無線通信装置と、制御される無線通信装置との間に接続が一瞬途切れた場合でも、当該無線通信装置についての接続登録が無効にされてしまい、その後、接続登録を再び行う必要があり、無線通信が不安定になるという問題がある。

【0004】本発明は上述した従来技術の問題点に鑑みてなされ、制御される無線通信装置の接続登録を自動的に行うことが可能な無線通信システムおよびその方法と無線通信装置を提供することを目的とする。また、本発明は、安定した無線通信が可能な無線通信システムおよびその方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上述した従来技術の問題点を解決し、上述した目的を達成するために、本発明の無線通信システムは、第1の無線通信装置が、単数または複数の第2の無線通信装置の無線通信を制御する無線通信システムであって、前記第1の無線通信装置は、空いている時分割多重タイムスロットを示す空きスロット情報を前記第2の無線通信装置に送信し、前記空いている時分割多重タイムスロットを用いて前記第2の無線通信装置から受信した接続登録要求信号に基づいて、当該接続登録要求信号を送信した前記第2の無線通信装置に前記空いている時分割多重タイムスロットを割り当てることで当該第2の無線通信装置の接続登録を行い、前記第2の無線通信装置は、前記空きスロット情報に基づいて、前記空いている時分割多重タイムスロットを用いて

接続登録要求信号を前記第1の無線通信装置に送信し、前記第1の無線通信装置によって割り当てられた時分割多重タイムスロットを用いて制御信号を送信する。

【0006】本発明の無線通信システムの作用を説明する。本発明の無線通信システムでは、第1の無線通信装置から第2の無線通信装置に、空いている時分割多重タイムスロットを示す空きスロット情報が送信される。次に、前記第2の無線通信装置から前記第1の無線通信装置に、前記空きスロット情報に基づいて、前記空いている時分割多重タイムスロットを用いて接続登録要求信号が送信される。次に、前記第1の無線通信装置において、前記空いている時分割多重タイムスロットを用いて前記第2の無線通信装置から受信した接続登録要求信号に基づいて、当該接続登録要求信号を送信した前記第2の無線通信装置に前記空いている時分割多重タイムスロットを割り当てて当該第2の無線通信装置の接続登録が行われる。次に、前記第2の無線通信装置は、前記第1の無線通信装置によって割り当てられた時分割多重タイムスロットを用いて制御信号を送信する。

【0007】上述した本発明の無線通信システムでは、接続登録が行われていない第2の無線通信装置が、第1の無線通信装置から受信した空きスロット情報に基づいて、空いている時分割多重タイムスロットを特定し、当該空いている時分割多重タイムスロットを用いて第1の無線通信装置に接続登録要求信号を送信することから、第2の無線通信装置は第1の無線通信装置からポーリングを受けなくても、接続登録を自動的に行うことが可能になる。

【0008】また、本発明の無線通信システムは、好ましくは、前記第1の無線通信装置および前記第2の無線通信装置は、前記時分割多重タイムスロットを用いて他の無線通信装置が送信した制御信号に基づいて、当該他の無線通信装置との間の通信品質を確認する。

【0009】また、本発明の無線通信システムは、好ましくは、前記無線通信は、フレームを単位として行われ、前記フレームは、前記空きスロット情報を送信する第1の期間と、複数の前記時分割多重タイムスロットに割り当てられた第2の期間とを有する。

【0010】また、本発明の無線通信システムは、好ましくは、前記フレームは、データ信号を送受信する第3の期間をさらに有し、前記接続登録を受けた前記第2の無線通信装置は、前記第3の期間を用いてデータ信号を送受信する。

【0011】また、本発明の無線通信システムは、好ましくは、前記第2の無線通信装置は、前記第3の期間を用いた前記データ信号の通信を非同期方式で行い、前記第1の無線通信装置は、ポーリングによって、前記第2の無線通信装置による前記データ信号の通信を制御する。

【0012】また、本発明の無線通信システムは、好ま

しくは、前記第1の無線通信装置は、前記第2の無線通信装置から受信した接続登録要求信号に基づいて、当該第2の無線通信装置に対しての接続登録を承認または拒否するかを判断し、当該判断の結果を、前記第3の期間を用いて当該第2の無線通信装置に送信する。

【0013】また、本発明の無線通信システムは、好ましくは、前記第1の無線通信装置は、前記第2の無線通信装置から前記時分割多重タイムスロットを用いて受信する前記制御信号を所定時間受信しなかった場合に、当該第2の無線通信装置を切断扱いし、前記所定時間以内であれば、当該第2の無線通信装置から前記制御信号を受信しない場合でも、当該第2の無線通信装置の接続登録を保留する。このようにすることで、本発明の無線通信システムによれば、例えば、無線通信環境の不安定に起因して第1の無線通信装置が第2の無線通信装置から制御信号を受信できない場合でも、それが所定期間内であれば、第1の無線通信装置は、第2の無線通信装置の接続登録を保留できる。その結果、第2の無線通信装置の接続が頻繁に切断され、その度に接続登録が繰り返されることを効果的に回避でき、安定した無線通信が可能になる。

【0014】また、本発明の第1の観点の無線通信装置は、単数または複数の他の無線通信装置による無線通信を制御する無線通信装置であって、空いている時分割多重タイムスロットを示す空きスロット情報を前記他の無線通信装置に送信し、前記空いている時分割多重タイムスロットを用いて前記他の無線通信装置から受信した接続登録要求信号に基づいて、当該接続登録要求信号を送信した前記他の無線通信装置に前記空いている時分割多重タイムスロットを割り当てて当該他の無線通信装置の接続登録を行う。

【0015】また、本発明の第2の観点の無線通信装置は、他の無線通信装置によって制御される無線通信装置であって、前記他の無線通信装置から受信した空きスロット情報に基づいて、空いている時分割多重タイムスロットを用いて接続登録要求信号を前記他の無線通信装置に送信し、前記他の無線通信装置によって接続登録が許可された後に、当該接続登録によって割り当てられた時分割多重タイムスロットを用いて制御信号を送信する。

【0016】また、本発明の無線通信方法は、第1の無線通信装置によって単数または複数の第2の無線通信装置の無線通信を制御する無線通信方法であって、前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置に、空いている時分割多重タイムスロットを示す空きスロット情報を送信し、前記第2の無線通信装置から前記第1の無線通信装置に、前記空きスロット情報に基づいて、前記空いている時分割多重タイムスロットを用いて接続登録要求信号を送信し、前記第1の無線通信装置において、前記空いている時分割多重タイムスロットを用いて前記第2の無線通信装置から受信した接続登録要求信号に基

づいて、当該接続登録要求信号を送信した前記第2の無線通信装置に前記空いている時分割多重タイムスロットを割り当てて当該第2の無線通信装置の接続登録を行い、前記第2の無線通信装置は、前記第1の無線通信装置によって割り当てられた時分割多重タイムスロットを用いて制御信号を送信する。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態に係わる無線通信システムおよびその方法について説明する。図1は、本実施形態の無線通信システム1の構成図である。図1に示すように、無線通信システム1は、例えば、ハブ(Hub)装置2、リーフ(Leaf)装置3₁、3₂、3₃を有する。ここで、ハブ装置2が本発明の第1の無線通信装置に対応し、リーフ装置3₁、3₂、3₃が本発明の第2の無線通信装置に対応している。

【0018】本実施形態では、無線通信システム内に、3個のリーフ装置が設けられている場合を例示するが、リーフ装置の数は1以上であれば任意である。図1において、矢印は制御信号(無線)を表しており、当該制御信号はハブ装置2と、リーフ装置3₁、3₂、3₃との間で送受信される。制御信号以外のデータ信号は、各装置間で直接送受信される。すなわち、リーフ装置3₁、3₂、3₃相互間で、ハブ装置2を介さずに、データ信号が直接的に送受信できる。

【0019】図2は、ハブ装置2およびリーフ装置3₁、3₂、3₃の装置間で送受信される信号のフレームフォーマットを示す図である。図2において、横軸方向は時間を示しているが、実際の時間と図上の長さは必ずしも比例していない。図2に示すように、各フレームは、制御エリア10およびデータエリア11を有している。制御エリア10では、サイクルスタートパケットCSP(Cycle Start Packet)、パケットCRP、局同期パケットSSP(Station Sync Packet)0、SSP1、SSP2、SSP3が送受信される。当該SSP0～SSP3には、それらを送信したハブ装置2およびリーフ装置3₁～3₃の識別子や、無線ネットワーク固有の識別子(主たるハブ装置2のシリアル番号)などが含まれる。サイクルスタートパケットCSPは、ハブ装置2によって生成および送信され、現在の空きスロット情報などを含む接続登録状況を示している。局同期パケットSSP0、SSP1、SSP2、SSP3は、各装置に固定的に割り当てられた時分割多重タイムスロットを用いて送受信される。局同期パケットは、ハブ装置2、並びに接続登録されている全てのリーフ装置によって送信され、他の装置は、これを受信することで接続状況を知ることができる。本実施形態では、局同期パケットSSP0はハブ装置2が送信し、局同期パケットSSP1はリーフ装置3₁が送信し、局同期パケットSSP2はリーフ装置3₂が送信し、局同期パケットSSP3はリーフ装置3₃が送信する。

【0020】また、データエリア11では、主に、制御信号以外の実データのデータ信号が送受信される。具体的には、データエリア11では、リーフ装置3₁～3₃が、非同期通信データ(Asynchronous Data)信号および同期通信データ(Isochronous Data)信号の送信を行う。すなわち、データエリア11には、非同期方式によるデータ信号の送受信を行う期間と、時分割多重タイムスロットによるデータを送信する期間とを有している。このとき、リーフ装置3₁～3₃による非同期通信データ信号の送信は、ハブ装置2によるポーリング制御やリーフ装置3₁～3₃によるCSMA(キャリアセンス多重接続)などに基づいて行われる。

【0021】ハブ装置2は、空いている時分割多重タイムスロットを示す空きスロット情報含むサイクルスタートパケットCSPを定期的送信する。また、ハブ装置2は、空いている時分割多重タイムスロットを用いて接続登録されていないリーフ装置3₁～3₃から受信した接続登録要求信号に基づいて、当該接続登録要求信号を送信したリーフ装置3₁～3₃に前記空いている時分割多重タイムスロットを割り当てることで当該リーフ装置の接続登録を行う。ハブ装置2は、接続登録要求信号を受信し、接続登録を行う際には図2に示すデータエリア11を用いて登録承認パケットRAPを当該リーフ装置に送信し、接続登録を拒否する際には登録拒否パケットRNPを当該リーフ装置に送信する。また、ハブ装置2は、自らに割り当てた時分割多重タイムスロットを用いて、局同期パケットSSP0を送信する。また、ハブ装置2は、リーフ装置3₁～3₃から局同期パケットSSP1～SSP3を、所定時間、受信しなかった場合に、当該リーフ装置を切断扱いし(接続登録を無効にし)、前記所定時間以内であれば、当該リーフ装置3₁～3₃から局同期パケットSSP1～SSP3を受信しない場合でも、当該リーフ装置3₁～3₃の接続登録を保留する。

【0022】また、リーフ装置3₁～3₃は、接続登録を行っていないときに、ハブ装置2から受信したサイクルスタートパケットCSPに含まれる空きスロット情報に基づいて、空いている時分割多重タイムスロットを特定し、当該時分割多重タイムスロットを用いて接続登録要求信号をハブ装置2に送信する。また、リーフ装置3₁～3₃は、ハブ装置2によって割り当てられた時分割多重タイムスロットを用いて、局同期パケットSSP1～SSP3を送信する。

【0023】また、ハブ装置2およびリーフ装置3₁～3₃は、他の装置が送信した局同期パケットSSP0～SSP3に基づいて、当該他の装置との間の通信品質を確認する。

【0024】以下、ハブ装置2によるリーフ装置3₁～3₃の接続登録を行う際の処理を説明する。

【0025】図3は、リーフ装置3₁の接続登録時にお

ける内部状態、並びに処理の手順を示す図であるなお、リーフ装置 3₂、3₃ の内部状態並びに処理の手順は、リーフ装置 3₁と同じである。図 3 に示すように、リーフ装置 3₁ は、状態 0（初期状態）、状態 1（同期状態）、状態 2（登録待ち状態）、状態 3（空きスロット状態）、状態 4（登録済み状態）および状態 5（登録処理中断状態）を有している。

【0026】リーフ装置 3₁ は、初期状態では、状態 0 になっている。リーフ装置 3₁ は、状態 0 では、ハブ装置 2 と接続されておらず、他のリーフ装置 3₂、3₃ と通信できない。なお、リーフ装置 3₁ は、状態 0 において、その物理層で、ハブ装置 2 を探すためにチャンネルや受信アンテナの受信ゲインを変えながらハブ装置 2 の捕捉を試みている。

【0027】ステップ S1：リーフ装置 3₁ は、ハブ装置 2 が送信したサイクルスタートパケット CSP を検出すると、すなわちハブ装置 2 との同期が確立すると、状態 0 から状態 1 に遷移する。

ステップ S2：リーフ装置 3₁ は、ハブ装置 2 との同期を確立した後に、何らかの理由により、ハブ装置 2 との同期が失われると、すなわち一定時間、ハブ装置 2 から

のサイクルスタートパケット CSP を受信しない場合に、状態 1 から状態 0 に遷移する。

【0028】ステップ S3：リーフ装置 3₁ は、ステップ S1 でハブ装置 2 から受信したサイクルスタートパケット CSP に含まれる空きスロット情報データを参照して、他のリーフ装置に割り当てられていない時分割多重タイムスロットが存在するか否かを判断する。そして、リーフ装置 3₁ は、他のリーフ装置に割り当てられていない時分割多重タイムスロットが存在すると判断した場合に、そのなかから、一の時分割多重タイムスロットをランダムに選択し、当該選択した時分割タイムスロットを用いて、接続登録要求パケット RRP をハブ装置 2 に送信する。そして、リーフ装置 3₁ は、状態 1 から状態 2 に遷移する。当該接続登録要求パケット RRP には、それを送信したリーフ装置 3₁ の識別子や、無線ネットワーク固有の識別子（主たるハブ装置 2 のシリアル番号）などが含まれる。リーフ装置 3₁ は、状態 2 において、ハブ装置 2 からの登録承認パケット RAP を受信するまで、すなわちハブ装置 2 において登録処理が終了するまで待機する。

【0029】ステップ S4：リーフ装置 3₁ は、ハブ装置 2 からの登録承認パケット RAP を受信すると、状態 2 から状態 4 に遷移し、この時点から、接続登録要求パケット RRP に代えて、局同期パケット SSP1 の送出を開始する。当該局同期パケット SSP1 は、無線通信システム 1 内のハブ装置 2 およびリーフ装置 3₂、3₃ によって受信される。

【0030】ステップ S5：リーフ装置 3₁ は、ハブ装置 2 から登録拒否パケット RNP を受信すると、状態 2

から状態 1 に遷移し、再びステップ S3 の処理を行う。ここで、リーフ装置 3₁ が、登録拒否パケット RNP を受信するのは、例えば、他のリーフ装置との間での登録要求を競合して負けた場合である。

【0031】ステップ S6：リーフ装置 3₁ は、ステップ S1 でハブ装置 2 から受信したサイクルスタートパケット CSP に含まれる空きスロット情報を参照して、他のリーフ装置に割り当てられていない時分割多重タイムスロットが存在しないと判断した場合に、状態 1 から状態 3 に遷移し、所定時間経過後に、状態 3 から状態 1 に遷移する。

【0032】ステップ S7：リーフ装置 3₁ は、ハブ装置 2 からのサイクルスタートパケット CSP を例えば 1 sec などの一定時間連続して受信できない場合に、状態 2 から状態 0 に遷移すると共に、接続登録要求パケット RRP の送出を停止する。

【0033】ステップ S8：リーフ装置 3₁ は、例えば 5 sec などの一定時間、ハブ装置 2 から登録承認パケット RAP を受信できない場合に、状態 2 から状態 5 に遷移すると共に、接続登録要求パケット RRP の送出を停止する。そして、リーフ装置 3₁ は、例えば、5 sec などの一定時間経過後に、状態 5 から状態 1 に遷移する。なお、ステップ S8 等における例えば 5 sec の時間は、ステップ S7 等における例えば 1 sec の時間に対して十分に長くなるように設定されている。

【0034】ステップ S9：リーフ装置 3₁ は、ハブ装置 2 から受信したサイクルスタートパケット CSP に含まれる空きスロット情報から、自分自身が割り当て済状態になっていないと判断した場合に、状態 4 から状態 5 に遷移すると共に、局同期パケット SSP1 の送出を中止する。

【0035】ステップ S10：リーフ装置 3₁ は、状態 4 において、ハブ装置 2 からのサイクルスタートパケット CSP を例えば 1 sec などの一定時間連続して受信できない場合に、状態 4 から状態 0 に遷移して同期捕捉からやりなおすと共に、局同期パケット SSP の送出を中止する。

【0036】ステップ S11：リーフ装置 3₁ は、状態 5 において、ハブ装置 2 からのサイクルスタートパケット CSP を例えば 1 sec などの一定時間連続して受信できない場合に、状態 4 から状態 0 に遷移して同期捕捉からやりなおす、局同期パケット SSP の送出を中止する。

【0037】図 4 は、ハブ装置 2 の接続登録時における内部状態、並びに処理の手順を示す図であるハブ装置 2 は、状態 10（初期状態）、状態 11（登録手続状態）、状態 12（登録済み状態）および状態 13（消失スロット保持状態）を有している。なお、これらの状態は、ハブ装置 2 が割り付ける対象とする時分割多重タイムスロット（局 ID）毎に決定される。また、図 4 で

は、リーフ装置 3₁ ~ 3₃ をリーフ装置 3 として説明している。

【0038】ステップ S20：初期化要求によって、ハブ装置 2 は、状態 10、すなわち初期状態になる。この状態 10 では、当該時分割多重タイムスロットは現在使用されておらず、ハブ装置 2 は、当該時分割多重タイムスロットに対しての接続登録要求を待っている。

【0039】ステップ S21：ハブ装置 2 は、何れの状態にあるときでも、登録済みおよび登録処理中のリーフ装置から、当該リーフ装置に割り当てられた時分割多重タイムスロット以外の時分割多重タイムスロットを指定した接続登録要求パケット RRP を受信した場合には、当該リーフ装置について、以前に登録されていた時分割多重タイムスロットを用いた登録を抹消して、状態 10 になる。ここで、ハブ装置 2 は、接続登録要求パケット RRP を送信したリーフ装置が既に登録等されているものであるか否かの判断を、接続登録要求パケット RRP に含まれるユニーク ID と、登録済みのリーフ装置のユニーク ID のリストとを対比して行う。

【0040】ステップ S22：ハブ装置 2 は、状態 10 において、当該時分割多重タイムスロットを指定した接続登録要求パケット RRP を受信すると、状態 11 に遷移すると共に、接続登録要求パケット RRP を送信したリーフ装置 3 に登録承認パケット RAP を送信する。

【0041】ステップ S23：ハブ装置 2 は、状態 11 において、ステップ S22 のリーフ装置 3 が送信した局同期パケット SSP を受信すると、状態 12 に遷移する。当該局同期パケット SSP は、登録承認パケット RAP を受けたリーフ装置 3 によって、当該リーフ装置 3 に割り当てられた時分割多重タイムスロットを用いて送信される。また、ハブ装置 2 は、状態 12 において、当該リーフ装置 3 についての接続登録手を完了しており、当該リーフ装置 3 は各フレーム内のデータエリア 11 を用いたデータ信号の送受信が可能である。

【0042】ステップ S24：ハブ装置 2 は、状態 11 において、一定時間、ステップ S22 のリーフ装置 3 が送信した局同期パケット SSP を受信できない場合には、状態 10 に戻る。

【0043】ステップ S25：ハブ装置 2 は、一のリーフ装置 3 の登録処理中に、他のリーフ装置 3 から同じ時分割多重タイムスロットについての接続登録要求パケット RRP を受信すると、当該他のリーフ装置 3 に登録拒否パケット RNP を送信する。このとき、リーフ装置 3 は、接続登録要求パケット RRP に含まれるユニーク ID に基づいて、当該接続登録要求パケット RRP が他のリーフ装置 3 から送信されたか否かを判断する。

【0044】ステップ S26：ハブ装置 2 は、状態 12 において、例えば無線リンクの不調などの理由で登録済みのリーフ装置 3 から再び接続登録要求パケット RRP を受信すると、状態 11 に遷移すると共に、当該リーフ

装置 3 に登録承認パケット RAP を送信する。

【0045】ステップ S27：ハブ装置 2 は、状態 12 において、他のリーフ装置 3 からの接続登録要求パケット RRP を受信すると、当該他のリーフ装置 3 に登録拒否パケット RNP を送信する。

【0046】ステップ S28：ハブ装置 2 は、状態 12 において、既に接続登録されたリーフ装置 3 からの局同期パケット SSP を、一定時間受信できない場合に、当該リーフ装置 3 が消失したと判断して状態 12 から状態 13 に遷移する。

【0047】ステップ S29：ハブ装置 2 は、状態 13 において、登録済みの同一のリーフ装置 3 から接続登録要求パケット RRP を受信すると、状態 11 に遷移すると共に、当該リーフ装置 3 に登録承認パケット RAP を送信する。

【0048】ステップ S30：ハブ装置 2 は、状態 13 において、一定時間、登録済みの同一のリーフ装置 3 から接続登録要求パケット RRP を受信しない場合に、状態 10 に遷移して当該時分割多重タイムスロットを再割り当ての対象とする。

【0049】ステップ S31：ハブ装置 2 は、状態 13 において、他のリーフ装置 3 からの接続登録要求パケット RRP を受信すると、当該他のリーフ装置 3 に登録拒否パケット RNP を送信する。

【0050】以上説明したように、無線通信システム 1 およびその方法によれば、接続登録が行われていないリーフ装置 3₁ ~ 3₃ が、ハブ装置 2 から受信したサイクルスタートパケット CSP に含まれる空きスロット情報に基づいて、空いている時分割多重タイムスロットを特定し、当該空いている時分割多重タイムスロットを用いてハブ装置 2 に接続登録要求パケット RRP を送信することから、リーフ装置 3₁ ~ 3₃ はハブ装置 2 からポーリングを受けなくても、接続登録を自動的に行うことが可能になる。すなわち、Plug and Play が可能になる。

【0051】また、無線通信システム 1 およびその方法によれば、ハブ装置 2 は、所定時間以内であれば、当該リーフ装置 3₁ ~ 3₃ から局同期パケット SSP1 ~ SSP3 を受信しない場合でも、当該リーフ装置 3₁ ~ 3₃ の接続登録を保留する。そのため、例えば、無線通信環境の不安定（低通信品質）に起因してハブ装置 2 がリーフ装置 3₁ ~ 3₃ から局同期パケット SSP1 ~ SSP3 を受信できない場合でも、それが所定期間内であれば、ハブ装置 2 は、リーフ装置 3₁ ~ 3₃ の接続登録を保留できる。その結果、リーフ装置 3₁ ~ 3₃ の接続が頻繁に切断され、その度に接続登録が繰り返されることを効果的に回避でき、安定した無線通信が可能になる。

【0052】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の無線通信システムおよびその方法と無線通信装置によれば、制御

される無線通信装置の接続登録を自動的に行うことを可能にできる。また、本発明の無線通信システムおよびその方法によれば、安定した無線通信が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は、本発明の実施形態の無線通信システムの構成図である。

【図 2】図 2 は、図 1 に示すハブ装置およびリーフ装置の装置間で送受信される信号のフレームフォーマットを

示す図である。

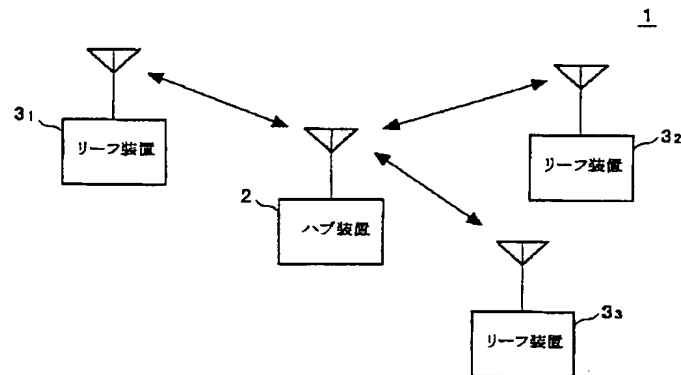
【図 3】図 3 は、図 1 に示すリーフ装置の接続登録時における内部状態、並びに処理の手順を示す図である

【図 4】図 4 は、図 1 に示すハブ装置の接続登録時における内部状態、並びに処理の手順を示す図である

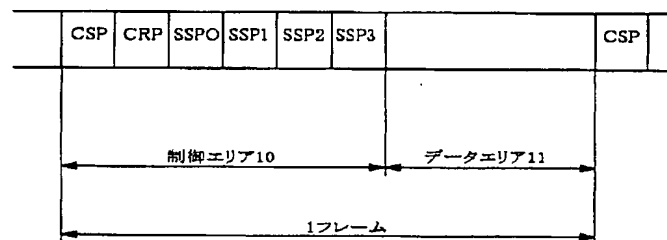
【符号の説明】

1…無線通信システム、2…ハブ装置、3₁～3₃…リーフ装置、10…制御エリア、11…データエリア

【図 1】

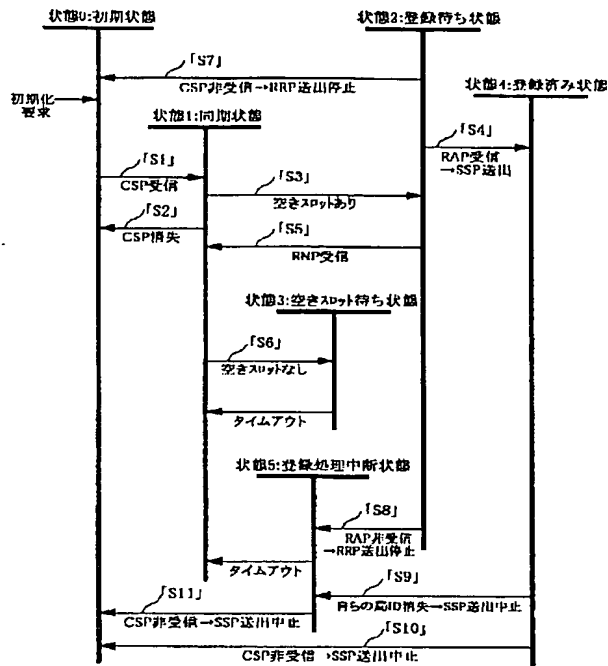


【図 2】



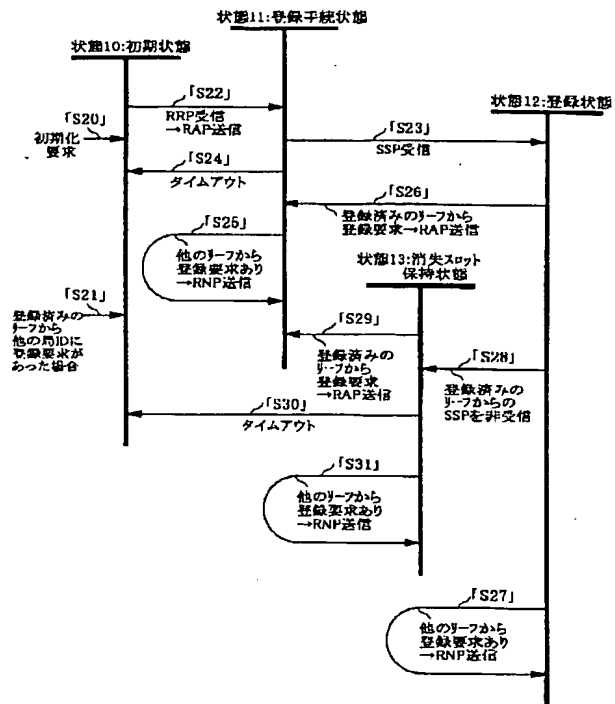
フレームフォーマット

【図 3】



リーフ装置の接続登録時の処理

【図 4】



ハブ装置の接続登録時の処理

フロントページの続き

F ターム (参考) 5K028 AA14 BB04 DD01 DD02 EE05
HH02 LL02 LL12
5K033 AA05 CA12 CB01 CB15 CC01
DA01 DA17 EC01
5K067 AA33 BB21 CC04 DD00 DD25
DD41 EE10 EE12 EE71 HH00
HH22